УДК 663.4

ПОЛУЧЕНИЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ПИВА МЕТОДОМ ВАКУУМНОГО УДАЛЕНИЯ ЭТИЛОВОГО СПИРТА

И.Г.КАЗЫМОВА
АГУЭ

Исследовано влияние метода вакуумной перегонки этанола на ход брожения пивного сусла. Изучены физико-химические свойства готового пива, полученного методом вакуумного удаления этилового спирта. В результате достигнута повышенная пеностойкость и улучшены вкусовые свойства пива.

Ключевые слова: *вакуумная отгонка, спирт, брожение, безалкогольное пиво, деалкоголизация.*

Безалкогольное пиво - тонизирующий, пенящийся напиток, по своим органолептическим показателям схожий с традиционным пивом. Появление этого продукта вызывает оживление на рынке, открывает новую нишу [1]. Ряд биохимических технологий тоже малопригоден из-за использования специальных приемов и операций, требующих привлечение дополнительного персонала. Поэтому в настоящей работе были изучены технологии пива безалкогольного методами наиболее приемлемыми на малых предприятиях — вакуумной отгонки спирта, низкотемпературного контакта дрожжей с суслом и метод прерванного спиртового брожения [2]. В настоящее время в различных отраслях пищевой промышленности большое значение приобретает проблема снижения себестоимости продукции с сохранением высокого качества с целью обеспечения ее конкурентно способности на рынке. В пивоваренной отрасли, темпы роста объемов производства в настоящее время превышают аналогичные показатели всех отраслей промышленности, поэтому повышение качества продукции в условиях растущего спроса на пиво является первостепенной задачей.

Подбор качества сырья и выяснение влияния состава затора на образование дрожжами главных продуктов метаболизма является условием решения многих задач расширения ассортимента и качества пивоваренной продукции. Поэтому результаты научных исследований по получению высококачественного экологически чистого пива с длительным сроком хранения позволит успешно решить поставленные задачи.

Производство пива - сложный процесс, в основе которого лежат главным образом многообразные ферментативные процессы, происходящие при получении сусла, и процессы обмена веществ и дрожжей, наблюдаемые при брожении и дображивании, которые требуют прогрессивных приемов и определяют в конечном итоге полноту вкуса, аромата и стойкость готового продукта.

В состав пива входят разнообразные вещества, которые находятся в коллоидном состоянии и обусловливают его характерные особенности: вкус, прозрачность, способность к пенообразованию. Для сохранения этих свойств в течение продолжительного времени - до момента потребления - необходимо, чтобы коллоидные системы находились в стабильном состоянии. В противном случае пиво теряет свои характерные свойства, что, прежде всего, выражается в появлении не биологических помутнений. Создание новых научно-обоснованных технологий получения светлого пива на основе совершенствования процесса затирания сырья, разработки высокоактивной биотехнологии сбраживания пивного сусла с помощью созданного комплексного препарата для дрожжей и устойчивое положение белково-коллоидной стойкости готового пива с применением нового ферментного препарата животного происхождения в сочетании с адсорбентами, является своевременным, важными перспективным.

При использовании термических методов деалкоголизацию пива осуществляют, например, перегонкой. Перегонкой можно разделить смеси, компоненты которых при одном и том же давлении имеют различные температуры кипения; в результате смесь разделяется на легколетучие и труднолетучие вещества. Перегонка этанола из пива при атмосферном давлении приводит к значительному ухудшению его вкусовых качеств, так как процесс идет при высоких температурах. Исходя из этого, деалкоголизацию пива термическими методами осуществляют под вакуумом, то есть в разреженном пространстве при абсолютном давлении 0,04-0,2 бар, благодаря чему процесс протекает при температурах 30-55 °С; при этом вкусовые качества полученного пива коррелируют с температурой и длительностью теплообработки [3].

Во всех методах термического удаления этилового спирта применяют вакуумно-перегонные аппараты с различными конструктивными

особенностями теплопередачи. Для вакуумной перегонки используют вакуумные перегоночные установки, выпарные аппараты с нисходящим движением жидкости, многоступенчатые перегоночные колонны, трехступенчатые пластинчатые испарители, центробежные испарители.

С целью достижения одинаковых вкусовых показателей у готовых партий пива, содержание этанола первоначально снижают до 0,3%, а затем увеличивают до 0,5% путем добавления алкогольного пива. Таким образом, ароматические вещества вновь попадают в пиво и отчасти выравнивают вкус [4].

При выполнении данной работы определяли по системе ЕВС (Европейской пивоваренной конвенции) прозрачность и высоту пены.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования являлись сусло пивоваренное, полученное при производстве пива светлого на основе ячменного светлого солода отечественного производства, хмелепродукты, ферментные препараты как отечественного так и зарубежного производства.

Физико-химические показатели пива определяли по методикам, принятым в пивоваренной промышленности: массовую долю сухих веществ, спирта, пеностойкость и органолептические показатели качества.

Результаты исследований и их обсуждение. Для создания необходимого остаточного давления отгонка этанола проводилась с использованием лабораторного водоструйного насоса. Принцип работы водоструйного насоса заключается в следующем: вода, проходя через сопло с большой скоростью, создает разряжение, увлекая окружающий воздух в направлении течения струи и выводя его наружу.

Для отработки технологии мы использовали образцы пива с содержанием спирта 4,0 об.% объемом 250 см. Пиво помещали в колбу Вюрца. Затем колбу на водяной бане, подсоединяли к водоструйному насосу, подключенному к местной водопроводной сети.

Эксперимент проводился с повторностью три раза при различных температурах. По окончании отгонки этанола, пиво охлаждали до температуры 20°С, доводили до начального объема деминерализованной и деаэрированной водой. После этого в образце определяли содержание этилового спирта по стандарту.

Результаты определений представлены в таблице 1.

В разработке технологии вакуумной отгонки использовали математическое моделирование. На модельной системе, включающей различные время и температуру отгонки, решали следующие задачи:

- выбирали оптимальную температуру отгонки;

Таблица 1.

Температура отгонки, °С	Содержание спирта в пиве, после отгонки за:						
	30 мин ут	35 мин ут	40 мин ут	45 мин ут	50 мин ут	55 мин ут	60 мин ут
30	3,80	3,75	3,70	3,65	3,60	3,55	3,50
32	3,78	3,73	3,67	3,63	3,57	3,52	3,48
33	3,74	3,70	3,64	3,60	3,52	3,49	3,45
34	3,70	3,66	3,60	3,55	3,49	3,45	3,40
35	3,65	3,61	3,56	3,52	3,48	3,41	3,38
36	3,60	3,56	3,51	3,47	3,44	3,39	3,35
37	3,57	3,53	3,49	3,45	3,41	3,37	3,34
38	3,54	3,50	3,46	3,42	3,37	3,33	3,30
40	3,50	3,46	3,42	3,37	3,34	3,30	3,26
41	3,47	3,43	3,40	3,36	3,33	3,29	3,25
42	3,44	3,40	3,36	3,33	3,28	3,25	3,20
43	3,40	3,36	3,33	3,27	3,24	3,20	3,15
44	3,36	3,23	3,15	3,00	2,87	2,75	2,63
45	3,00	2,75	2,65	2,49	2,31	2,21	2,13
46	2,60	2,41	2,24	2,01	1,87	1,52	1,29
47	2,30	2,11	1,98	1,78	1,65	1,51	1,37
48	2,15	1,83	1,61	1,34	1,29	0,97	0,82
49	2,10	1,75	1,50	1,29	1,00	0,69	0,5
50	1,71	1,52	1,34	1,12	0,83	0,5	0,3
51	1,54	1,24	1,03	0,82	0,5	не опр.	не опр.
52	1,26	1,01	0,82	0,5	не опр.	не опр	не опр.
53	0,97	0,64	0,5	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
54	0,7	0,5	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
55	0,5	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.

- выбирали оптимальное время отгонки.

На основании результатов эксперимента по использованию метода вакуумной отгонки в получении пива безалкогольного был отобран образец содержанием этанола 0,5 об.%, который получили при температуре 55 °С за 30 минут.

Для оценки качества этого образца пива проводили его органолептическую оценку согласно стандарту. Вкус пива отличался слаженностью, гармоничностью, солодовым ароматом, но был достаточно мягким. В пиве присутствовали нотки выварености, кроме того пиво характеризовалось сниженным пенообразованием.

Выводы. Таким образом, получение безалкогольного пива методом вакуумной отгонки спирта на определенных стадиях производства способствует интенсификации процесса брожения, улучшаются вкусовые свойства готового пива, повышается его пеностойкость.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кунце В. Технология солода и пива. - М.:Профессия, 2001.-912с. **2.** Кудрявцева Л.В. Разработка технологических приемов для повышения качества пива/ Дисс. Канд.техн.наук. - Москва, 2002.- 175с. **3.** Смотраева И.В., Меледина Т.В.Анализ качества готового солода: Учеб.-метод. пособие к лабораторным работам. -СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012. -39 с. **4.** Рыжова Т.П., Голикова Н.В., Коптева А.Н., Сальникова Т.Г., Жашко К.Т., Соколовская Г. А. Инструкция по технохимическому контролю пивоваренного производства. Часть I - VI. -НПО НМВ, 2001.- 770 с.

Etil spirtinin vakuum üsulu ilə kənarlaşması nəticəsində alınan alkoqolsuz pivənin alınması

И.Г.Казымова

Pivə suslasının qıcqırmasına etanolun vakuum distilləsi üsulunun təsiri tədqiq edilmişdir. Etil spirtinin vakuum üsulu ilə kənarlaşması nəticəsində alınan hazır pivənin fiziki-kimyəvi göstəriciləri öyrənilmişdir. Nəticədə yüksək köpüklülüyə nail olunub və pivənin dad xüsusiyyətləri yaxşılaşıb.

***Açar sözlər*:** vakuum destilləsi (çəkməsi) spirt, qıcqırma, alkoqolsuz pivə, alkoqolsızlaşdırma.

Production of non-alcoholic beer by vacuum removal of ethyl alcohol

İ.H. Kazimova

The effect of the method of vacuum distillation of ethanol in the course of the fermentation wort. The physicochemical properties of the finished beer obtained by vacuum removal of ethanol. As a result, achieved improved foam stability and improved flavor beer.

***Key words*:** vacuum distillation, the alcohol fermentation, alcohol-free beer dealcoholization.